

การเปรียบเทียบการให้ผลผลิตใบของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์
 กลอยใจ คงเจียง¹ จิระ สุวรรณประเสริฐ²

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตรัง

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบการให้ผลผลิตใบของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้พันธุ์มันสำปะหลังเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในพื้นที่จังหวัดตรัง โดยทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตรัง ตำบลสุโสะ อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือน กันยายน 2555 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (Randomized Completely Block Design : RCB) จำนวน 4 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ประกอบด้วยมันสำปะหลังให้ใบเพื่อการเลี้ยงสัตว์ 6 พันธุ์ ได้แก่ ระยะเวลา 5 ระยะเวลา 72 เกษตรศาสตร์ 50 ห้วยบง 60 ใบพอม และระยะเวลา 7 วิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักใบสด และน้ำหนักใบแห้ง

ผลการเปรียบเทียบการให้ผลผลิตใบของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์ พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตน้ำหนักใบสด และน้ำหนักใบแห้งต่อไร่สูงที่สุด 1,1941 และ 2,002 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่มันสำปะหลังพันธุ์ใบพอมให้ผลผลิตน้ำหนักใบสด และน้ำหนักใบแห้งน้อยที่สุด 8,148 และ 1,332 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

รหัสทะเบียนวิจัย 03-03-54-01-07-02-09-54

1 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตรัง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 กรมวิชาการเกษตร

2 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 กรมวิชาการเกษตร

คำนำ

ประเทศไทยเห็นความสำคัญของการนำยอดอ่อนและใบยอดมันสำปะหลังมาใช้แปรรูปเป็นอาหารสัตว์ได้หลายแบบ ดังนั้น จึงควรรหาทางใช้ประโยชน์มันสำปะหลังในประเทศให้มากขึ้น โดยเฉพาะในรูปอาหารสัตว์ ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่เกษตรกรผู้ปลูกและผู้เลี้ยงสัตว์ นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยรัฐบาลแก้ปัญหาในระยะยาวอีกด้วย ส่วนของลำต้นมันสำปะหลังจะใช้เป็นท่อนพันธุ์บางส่วนที่เหลือไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์ ใบก็จะปล่อยให้ร่วงทิ้งอยู่ในแปลง เป็นปุ๋ยตามธรรมชาติหากมีการนำส่วนใบไปเพิ่มมูลค่าโดยนำไปเป็นอาหารสัตว์จะทำให้การใช้ประโยชน์มีประสิทธิภาพมากขึ้นใบมันสำปะหลังมีคุณค่าทางอาหารสูง โดยมีโปรตีนสูงถึงร้อยละ 25 และคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 40 (โดยน้ำหนักแห้ง) นอกจากนี้ยังมีวิตามินและเกลือแร่อีกหลายชนิด ในแต่ละปี ดร.จิราภรณ์ สุขุมวาสี ประเมินว่าส่วนใบมันสำปะหลังมีปริมาณมากถึง 1.9 ล้านตัน เมื่อไม่ได้นำมาใช้เป็นอาหารสัตว์จะสูญเสียโปรตีนในรูปของใบมันสำปะหลังประมาณปีละ 1 แสนตัน การนำมันสำปะหลังไปใช้ประโยชน์เป็นอาหารสัตว์สถิติการเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยในปี 2551 ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร มีสัตว์ใหญ่ คือ โคเนื้อ โคนม กระบือ และสุกรจำนวน 6.70, 0.50, 1.7 และ 7.8 ล้านตัว ตามลำดับ เฉพาะโค กระบือและสุกรรวม 16.7 ล้านตัว หากใช้มันสำปะหลังเลี้ยงแล้วสามารถลดค่าอาหารลงได้ตัวละ 200 บาทจะมีมูลค่ารวม 3,340 ล้านบาท ซึ่งนับเป็นมูลค่ามหาศาล อย่างไรก็ตาม ส่วนต่างๆ ของต้นมันสำปะหลังมีสารไซยาไนด์ที่เป็นพิษต่อสัตว์ เกษตรกรจะต้องมีความรู้ในการทำลายสารนี้ก่อนนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ ปริมาณของไซยาไนด์ในส่วนต่างๆ ของมันสำปะหลังจะแตกต่างกันออกไป โดยส่วนเปลือกของหัวจะมีมากที่สุด 105-1,110 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาคือ ใบ และเนื้อหัว 83-878 และ 5-490 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ หากสัตว์กินยอดมันสำปะหลังที่มีไซยาไนด์ปริมาณสูงเข้าไป จะทำให้เกิดอาการเป็นพิษอย่างเฉียบพลันถึงตายทันที ถึงแม้ว่าปริมาณไซยาไนด์ต่ำก็สามารถทำให้เกิดอาการพิษอย่างเรื้อรัง อันตรายจากไซยาไนด์ในหัวหรือยอดมันสำปะหลังสามารถทำให้หมดได้โดยการต้ม เผา ย่าง หรือทอด การผึ่งหรือตากให้แห้งด้วยแสงแดด ส่วนยอดและใบมันสำปะหลังใช้ทำอาหารเลี้ยงสัตว์ได้ดี เพราะมีโปรตีนสูง 20-36% ของน้ำหนักแห้ง มันสำปะหลังใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ทั้งหัวและยอดอ่อน (หมายถึงส่วนใบ ก้านใบและลำต้นอ่อนที่มีสีเขียวที่มีลักษณะอ่อนนุ่ม) ส่วนยอดจะใช้ได้ทั้งยอดแห้ง ยอดสับ/ปั่นแห้งยอดหมัก ใบมันหมักตากแห้งที่ได้จากกรรมวิธีทั้ง 2 นี้ เมื่อนำไปเลี้ยงสุกรในระยะเจริญเติบโต โดยใช้ใบมันแทนที่โปรตีนจากพืช เช่น ข้าวโพด หรือถั่วเหลืองในสูตรอาหารได้สูงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ สุกรจะเจริญเติบโตได้ดีโดยไม่มีอาการเป็นพิษจากไซยาไนด์เลย เมื่อคำนวณราคาโปรตีนที่ใช้ในอาหารจะลดต้นทุนอาหารได้จากเดิม 2 บาทต่อราคาโปรตีนที่ใช้ในการเพิ่มน้ำหนักสุกร 1 กิโลกรัม การผลิตยอดมันสำปะหลังตากแห้ง ในทางวิชาการสามารถทำได้โดยการปลุกมันสำปะหลังแล้วหักยอดมันที่ยังอ่อน ซึ่งจะมีลำต้นสีเขียวเมื่อต้นมีอายุ 3 เดือน โดยหักยอดสูงจากพื้นดินประมาณ 20 เซนติเมตร หลังจากนั้นแล้ว สามารถหักยอดได้อีกทุก 2-3 เดือนขึ้นอยู่กับการเจริญเติบโตของพืช ถ้าเป็นช่วงฤดูฝนการเจริญเติบโตดี หักได้เร็วและผลผลิตจะสูงกว่าฤดูแล้งมาก (แฉล้ม, 2552) ไร่ไพโร นามสีลี และคณะ (2542) รายงานว่า ใบมันสำปะหลังมันเส้น และมันอัดเม็ดมีความสามารถในการย่อยได้เท่ากับ 61, 90 และ 81 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าพลังงานที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 1.86, 3.23 และ 2.82 Mcal/kg ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเกือบใกล้เคียงกับปลายข้าว โดยปลายข้าวที่มีค่าความสามารถในการย่อยได้ 96 เปอร์เซ็นต์ และค่าพลังงานที่เป็นประโยชน์ 2.35 Mcal/kg จากผลการวิจัยพบว่าใบมันสำปะหลังมีโปรตีนสูงกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักแห้งมีสารประกอบ condensed tannins ช่วยลดพยาธิในสัตว์ สารคองค่างไรโอไซยาเนตช่วยให้เก็บรักษาน้ำนมดิบได้นานขึ้น รวมถึงมีวิตามินสารเบต้าแคโรทีน และเกลือแร่หลายชนิด แต่ไม่มีอะมิโนเอสิตบางตัวจึงใช้ทดแทนถั่วเหลืองได้บางส่วน (Wannapat et al., 2000; Ping and Tang, 2001) เทคโนโลยีการใช้ใบมันสำปะหลังเป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกอย่างปลอดภัย ร่วมกับวัตถุดิบอาหารสัตว์อื่น ๆ ช่วยให้เกษตรกร

สามารถลดต้นทุนอาหารสัตว์ลงได้เนื่องจากต้นทุนการผลิตต่ำ การทำไบมันตากแห้ง ไบมันตากแห้งบด และไบมันหมักมีต้นทุนอยู่ที่ 6.38, 9.38, 1.99-2.23 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เกษตรกรผู้เลี้ยงวัวนมที่ทดสอบยอมรับและใช้ไบมันสำหรับใช้ใน รูปตากแห้งและหมักเป็นอาหารเสริมลดต้นทุนได้ 30-50% และมีการขยาย ในภาพรวมของประเทศหากการใช้แหล่งโปรตีนจากไบ มันสำหรับปริมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ทดแทนการนำเข้ากากถั่วเหลืองจะช่วยประหยัดเงินตราต่างประเทศได้ถึง 900 ล้านบาทต่อปี (สุกัญญา, 2543) ปัจจุบันจังหวัดตรังมีการเลี้ยงสัตว์ประเภทเคี้ยวเอื้อง ได้แก่ โคเนื้อและวัวชนจำนวน 45,000 ตัว แพะจำนวน 8,546 ตัว กระบือจำนวน 344 ตัว ช้างจำนวน 66 ตัว และม้าจำนวน 20 ตัว รวมทั้งหมดเลี้ยงสัตว์จำนวน 53,976 ตัว (สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดตรัง, 2558) ความต้องการหญ้าเลี้ยงสัตว์ในจังหวัดตรัง ปศุสัตว์จังหวัดตรัง กล่าวว่า ตามที่จังหวัดตรังต้องประสบปัญหาภัยแล้งมายาวนาน ขณะนี้ส่งผลให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโค-แพะ ในพื้นที่จังหวัดตรังจำนวนมาก ต้องประสบปัญหาขาดแคลนหญ้าสำหรับใช้เลี้ยงสัตว์ จึงได้เดินทางมาแจ้งความประสงค์ขอรับความช่วยเหลือจากสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดตรังแล้วจำนวนมาก นับตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์เป็นต้นมา โดยทางสำนักงานได้ช่วยเหลือแจกจ่ายหญ้าไปแล้วทั้งหมดกว่า 100 ตัน แบ่งเป็นหญ้าแห้ง 71 ตัน และหญ้าหมัก 42 ตัน รวมเกษตรกรทั้งหมด 612 ราย แต่ยังคงมีเกษตรกรที่เดินทางเข้ามาแจ้งความประสงค์อีกเป็นจำนวนมาก โดยในปีพบว่าจังหวัดตรังต้องประสบกับปัญหาภัยแล้งที่รุนแรงและยาวนานกว่าปีที่ผ่านมา เกษตรกรจึงขอความอนุเคราะห์หญ้าแห้ง และหญ้าหมักมากกว่าปีที่ผ่านมาถึง 2 เท่า ในส่วนของหญ้าแห้งและหญ้าหมัก ที่สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดตรังสำรองไว้ และมีอำนาจแจกจ่ายได้อยู่ที่จำนวน 60 ตันเท่านั้น แต่เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดตรัง มาขอความช่วยเหลือเกินโควตาที่ทางจังหวัดรับได้ จึงต้องประสานไปยังสำนักสุขศาสตร์สัตว์และสุขอนามัยที่ 9 สงขลา เพื่อขออนุมัติให้ส่งหญ้ามาเพิ่มเติม อีกจำนวน 60 ตัน จึงทำให้เพียงพอต่อความขาดแคลนที่เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดตรังประสบอยู่ทั้งนี้ เนื่องจากเกษตรกรผู้เลี้ยงโค-แพะในพื้นที่จังหวัดตรัง ไม่ได้มีแปลงหญ้าเป็นของตนเอง และส่วนใหญ่จะเลี้ยงไว้ตามหัวไร่ปลายนา โดยแต่ละรายมีประมาณ 4-6 ตัว หรือไม่เกิน 10 ตัว (สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดตรัง, 2553) ในปี 2558 จังหวัดตรังประสบปัญหาขาดแคลนหญ้าเลี้ยงสัตว์อีกเช่นกัน และจะขาดแคลนหญ้าเลี้ยงสัตว์ทุกปีเมื่อประสบปัญหาภัยแล้ง ในขณะที่สถานีพัฒนาอาหารสัตว์ตรังซึ่งเป็นสถานที่ในการผลิตหญ้าแห้งและหญ้าสดสำรองไว้ให้ทุกจังหวัด ในพื้นที่รับผิดชอบเขต 8 ขณะนี้มีหญ้าแห้งสำรองอยู่จำนวน 300 ตัน โดยในปี พบว่า สำนักงานปศุสัตว์ต่าง ๆ ในพื้นที่เขต 8 หลายจังหวัดต่างต้องอนุมัติหญ้าแห้งเพิ่มเติม เนื่องจากพื้นที่ประสบปัญหาภัยแล้งทำให้ขาดแคลนแหล่งหญ้าเช่นเดียวกัน (สถานีพัฒนาอาหารสัตว์ตรัง, 2558) ดังนั้น ควรที่มีงานวิจัยเกี่ยวกับพืชอาหารสัตว์ที่ปลูกง่ายดูแลรักษาไม่ยากปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี และเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์สามารถปลูกได้ในพื้นที่ว่างเปล่า หรือบริเวณที่อยู่อาศัย จึงได้มีการเลือกมันสำปะหลังมาศึกษาเพื่อปลูกแทนหญ้า และฟางอัดฟ่อน ที่ต้องนำมาจากภาคอื่น ๆ แนะนำให้เกษตรกรปลูกเป็นพืชทางเลือกให้เป็นอาหารสัตว์เลี้ยง การทดลองนี้จำเป็นต้องนำพันธุ์มันสำปะหลังหลาย ๆ พันธุ์ ที่ได้รับการคัดเลือกพันธุ์มาแล้วและได้รับการทดสอบมาในหลายสถานที่ ซึ่งมีความแตกต่างในสภาพแวดล้อม ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปริมาณน้ำฝนที่มีบทบาทสำคัญต่อการแสดงศักยภาพของพันธุ์มันสำปะหลังในการให้ผลผลิตไบเป็นอย่างไร โดยเฉพาะในจังหวัดตรังไม่มีการศึกษาในเรื่องนี้ จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาและนำเทคโนโลยีนี้มาใช้ในพื้นที่ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ต้องเริ่มต้นจากการเลือกใช้พันธุ์มันสำปะหลังที่ให้ผลผลิตไบสูงในสภาพแวดล้อมของเขตพื้นที่จังหวัดตรัง จึงได้ทำการเปรียบเทียบการให้ผลผลิตไบของมันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ เพื่อหาพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับสภาพแวดล้อมในจังหวัดตรัง เพื่อเป็นแนวทางในการแนะนำแก่เกษตรกรในจังหวัดตรังและภาคใต้ต่อไป

วิธีดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบการให้ผลผลิตใบของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์จำนวน 6 พันธุ์ ที่มีความสามารถในการให้ผลผลิตใบได้ดี โดยได้ทำการทดลองปลูกและตัดพันธุ์มาแล้วที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ในการคัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อผลิตใบเป็นอาหารสัตว์ต้องการพันธุ์ที่ให้ผลผลิตใบแห้งสูงและมีโปรตีนสูง พันธุ์ที่ใช้ในการทดลองนี้ส่วนหนึ่งเป็นพันธุ์รับรองที่ปลูกเพื่อผลิตหัวเป็นการค้า คือ พันธุ์ระยอง 5 ระยอง 7 ระยอง 72 เกษตรศาสตร์ 50 และพันธุ์ห้วยบง 60 อีกพันธุ์หนึ่งเป็นลูกผสมที่มีใบพอม คือ พันธุ์ใบพอม โดยนำพันธุ์ดังกล่าวมาปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตรัง ตำบลสุโสะ อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง ทำการปลูกมันสำปะหลังเมื่อวันที่ 6 กรกฎาคม 2554 และเก็บเกี่ยวใบมันสำปะหลังครั้งแรก วันที่ 2 พฤศจิกายน 2554 และหลังจากนั้นจะเก็บเกี่ยวทุก ๆ 2 เดือน โดยมีวิธีดำเนินการดังนี้

อุปกรณ์

- พันธุ์มันสำปะหลังจำนวน 6 พันธุ์ ที่เป็นพันธุ์ของหน่วยงานภาครัฐ ประกอบด้วย พันธุ์ระยอง 5 พันธุ์ระยอง 72 พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 พันธุ์ห้วยบง 60 พันธุ์ใบพอม พันธุ์ระยอง 7
- ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และสูตร 46-0-0
- สารป้องกันกำจัดวัชพืช ไดยูรอน
- วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลงานทดลอง ได้แก่ ตาชั่ง ตูบ สมุดบันทึก และปากกา

วิธีการ

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในกลุ่ม (Randomized Complete Block Design, RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

- กรรมวิธี 1 = พันธุ์ระยอง 5
- กรรมวิธี 2 = พันธุ์ระยอง 72
- กรรมวิธี 3 = พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50
- กรรมวิธี 4 = พันธุ์ใบพอม
- กรรมวิธี 5 = พันธุ์ห้วยบง 60
- กรรมวิธี 6 = พันธุ์ระยอง 7

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ก่อนทำการปลูกมันสำปะหลังสุ่มตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร จำนวน 10 จุด ส่งวิเคราะห์ธาตุอาหาร
2. การเตรียมดินไถดะโดยใช้ไถพรวน 3 จากนั้นตากดินไว้ 14 วัน เพื่อให้วัชพืชตาย ไถแปรโดยใช้ไถพรวน 7 โดยไถขวางแนวไถดะ เตรียมแปลงย่อยขนาด 6 × 6 ตารางเมตร จำนวน 24 แปลงย่อย
3. การปลูกมันสำปะหลังในแปลงย่อย ใช้ระยะระหว่างแถว 60 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 60 เซนติเมตร ใช้ท่อนพันธุ์จำนวน 100 ท่อนพันธุ์ต่อแปลงย่อย จำนวน 10 แถวต่อแปลงย่อย แถวละ 10 ต้น ใช้ท่อนพันธุ์ขนาดยาว 30 เซนติเมตร ปลูกปักตรงให้ลึก 2 ใน 3 ของความยาวท่อนปลูก
4. การกำจัดวัชพืช ฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชไดยูรอนอัตรา 100 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ใช้ไดยูรอนจำนวน 80 กรัมต่อไร่ และใช้น้ำ 60-80 ลิตรต่อไร่ ฉีดพ่นครอบคลุมพื้นที่ทำการทดลองภายหลังการปลูกมันสำปะหลัง หลังจากนั้นทำการกำจัดวัชพืชเดือนละ 1 ครั้ง โดยใช้จอบถากหญ้า

5. การใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หลังออกจำนวน 1.13 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย (อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่) โดยใส่ปุ๋ยสองข้างลำต้นรัศมีทรงพุ่ม พร้อมพูนโคนกลบปุ๋ย หลังการเก็บเกี่ยวใบครั้งแรกใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 562.50 กรัมต่อแปลงย่อย (อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่) โดยใส่ปุ๋ยสองข้างลำต้นรัศมีทรงพุ่ม พร้อมพูนโคนกลบปุ๋ย และหลังจากนั้นให้ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และสูตร 46-0-0 ใส่สลับหมุนเวียนกันหลังการเก็บเกี่ยวทุกครั้ง

6. การให้น้ำ อาศัยน้ำฝน ไม่มีการให้น้ำ

7. สุ่มตรวจแมลงศัตรูมันสำปะหลังทุกสัปดาห์ เมื่อพบการระบาดใช้สารเคมีฉีดพ่น

8. การเก็บเกี่ยวผลผลิต เก็บเกี่ยวครั้งแรกเมื่อมันสำปะหลังอายุได้ 3 เดือน หลังจากนั้นเก็บเกี่ยวทุก ๆ 2 เดือน เว้นแถวริมขอบแปลง พื้นที่เก็บเกี่ยว 10.80 ตารางเมตรต่อแปลงย่อย จำนวน 30 หลุมต่อแปลงย่อย โดยเก็บเกี่ยวมาทั้งกิ่งและก้านใบ ตัดยอดที่ระดับเหนือพื้นดิน ความสูงประมาณ 20 เซนติเมตร ในขณะที่แถวริมขอบแปลงให้เก็บกิ่งและก้านใบออกด้วยโดยไม่ต้องนำมาชั่งน้ำหนัก

การบันทึกข้อมูล

- น้ำหนักผลผลิตใบสด พื้นที่เก็บเกี่ยว 10.80 ตารางเมตรต่อแปลงย่อย โดยนำทั้งกิ่ง และก้านใบนำมาชั่งน้ำหนักสด

- น้ำหนักผลผลิตใบแห้ง สุ่มผลผลิตใบสดจากผลผลิตใบที่เก็บเกี่ยวพื้นที่ 10.80 ตารางเมตร จำนวน 2 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย แล้วนำมาตัดกิ่งและก้านใบ นำไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส จำนวน 48 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธีการ DMRT (Duncan's multiple range test)

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : เริ่มต้นตุลาคม 2554 สิ้นสุดกันยายน 2555

สถานที่ : พื้นที่วิจัยของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตรัง ตำบลสุโสะ อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การเปรียบเทียบการให้ผลผลิตใบของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตรัง ผลการทดลองดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง

ผลวิเคราะห์ดินพื้นที่แปลงปลูกมันสำปะหลังในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตรัง ตำบลสุโสะ อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรังก่อนดำเนินการทดลอง พบว่า เนื้อดิน (soil texture) และชนิดดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ซึ่งเป็นดินที่มีความเหมาะสมกับการปลูกมันสำปะหลัง (กอบเกียรติและคณะ, 2554) และมีสมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร มีความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) มีค่าอยู่ที่ 4.59 สภาพดินเป็นกรดจัดมากแต่มีระดับใกล้เคียงกับความต้องการของมันสำปะหลังซึ่งขึ้นได้ดีหรือเหมาะสม pH อยู่ระหว่าง 5-6 อินทรีย์คาร์บอนอยู่ที่ 0.85 เปอร์เซ็นต์ อินทรีย์วัตถุอยู่ที่ 1.47 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกมันสำปะหลังต้องมีอินทรีย์วัตถุน้อยกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ (กอบเกียรติและคณะ, 2554) ปริมาณไนโตรเจนในดินร้อยละ 0.07 อยู่ระดับต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำมาใช้ได้มีปริมาณ 19.88 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีปริมาณฟอสฟอรัสที่พืช

สามารถนำมาใช้ได้ในระดับปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2552) ปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ได้มี ปริมาณ 55.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ได้ในระดับปานกลาง (กรมวิชาการ เกษตร, 2552) แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ที่ 0.05 cmol_c/kg แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 0.09 cmol_c/kg มีความต้องการปูน 680 กิโลกรัมต่อไร่ การนำไฟฟ้า 0.11 ds/m (ตารางที่ 1) เมื่อพิจารณาจากปริมาณน้ำฝน และ อุณหภูมิเฉลี่ย พื้นที่ทำการทดลองเหมาะสมที่จะปลูกมันสำปะหลัง ในทางตรงกันข้าม พบว่าสมบัติทางเคมีของดิน ดินไม่เหมาะสม ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม ในการปลูกมันสำปะหลัง ซึ่งกอบเกียรติและคณะ (2554) ได้แนะนำ ว่า มันสำปะหลังสามารถปลูกได้ในพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ อินทรีย์วัตถุน้อยกว่า 2% ธาตุอาหารในดินไม่สูง มากนัก ความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง 5-6 เป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง และไม่เป็นดินเค็ม มีฟอสฟอรัสอยู่ที่ 5- 15 มิลลิกรัมต่อกกรัม โพแทสเซียมอยู่ที่ 38-64 มิลลิกรัมต่อกกรัม แคลเซียมอยู่ที่ 125-2,500 มิลลิกรัมต่อกกรัม แมกนีเซียมอยู่ที่ 167-183 มิลลิกรัมต่อกกรัม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยปีละ 1,000-1,500 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย 25-29 องศาเซลเซียส เก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุประมาณ 8-18 เดือน พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝนเป็น หลัก ผลผลิตแต่ละพื้นที่จึงขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝน และคุณลักษณะของดินที่ปลูกเป็นสำคัญ

ตารางที่ 1 สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ก่อนทำการทดลอง

สมบัติของดิน	ค่าสมบัติของดิน
1. ความเป็นกรด - ด่าง	4.59
2. อินทรีย์คาร์บอน (%)	0.85
3. อินทรีย์วัตถุ (%)	1.47
4. ไนโตรเจน (%)	0.07
5. ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg/kg)	19.88
6. โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (mg/kg)	55.4
7. แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (cmol _c /kg)	0.05
8. แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (cmol _c /kg)	0.09
9. ความต้องการปูน (kg/rai)	680
10. การนำไฟฟ้า (ds/m)	0.05
11.เนื้อดิน	ดินร่วนเหนียวปนทราย

2. ผลผลิต

2.1 น้ำหนักผลผลิตใบสด

น้ำหนักผลผลิตใบสดของมันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ ในการเก็บเกี่ยว 5 ครั้ง พบว่า ในการเก็บเกี่ยว ผลผลิตใบสดของมันสำปะหลังครั้งที่ 1 ทุกพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้น้ำหนักผลผลิตใบสดสูงสุด เท่ากับ 1,489 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือ พันธุ์ระยอง 7 ระยอง 5 และพันธุ์ห้วยบง 60 ซึ่งให้น้ำหนักผลผลิตใบสดต่อไร่ เท่ากับ 1,301 1,034 994 978 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่มันสำปะหลังพันธุ์ใบหอม ให้ผลผลิตน้อยที่สุด เท่ากับ 441 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 2) ในการเก็บเกี่ยว

ครั้งแรกนี้ผลผลิตไบโอดีเซลค่อนข้างต่ำ เนื่องจากมันสำปะหลังยังไม่มีรากที่จะไปหาอาหารและต้องรอให้มีการสร้างรากและใบ ซึ่งสอดคล้องกับ จิระและคณะ (2556) รายงานการเปรียบเทียบการให้ผลผลิตไบโอดีเซลของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา พบว่า น้ำหนักผลผลิตไบโอดีเซลของมันสำปะหลังทุกพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้น้ำหนักผลผลิตไบโอดีเซลที่สูงที่สุด และมันสำปะหลังพันธุ์ใบพอม ให้ผลผลิตน้อยที่สุด

การเก็บเกี่ยวน้ำหนักผลผลิตไบโอดีเซลของมันสำปะหลังครั้งที่ 2 พบว่า ผลผลิตไบโอดีเซลของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 เกษตรศาสตร์ 50 ระยะเวลา 72 ระยะเวลา และพันธุ์ระยะเวลา 7 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และทุกพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติกับมันสำปะหลังพันธุ์ใบพอม โดยมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 ให้น้ำหนักผลผลิตไบโอดีเซลต่อไร่สูงที่สุด เท่ากับ 2,637 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ระยะเวลา 72 ระยะเวลา 5 และพันธุ์ระยะเวลา 7 ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักไบโอดีเซลต่อไร่ เท่ากับ 2,593 2,207 2,074 2,074 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่มันสำปะหลังพันธุ์ใบพอมให้ผลผลิตน้อยที่สุด เท่ากับ 993 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 2) ซึ่งไม่สอดคล้องกับ จิระและคณะ (2556) ดำเนินการทดลองปลูกเปรียบเทียบการให้ผลผลิตไบโอดีเซลของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้น้ำหนักผลผลิตไบโอดีเซลที่สูงที่สุด และมันสำปะหลังพันธุ์ระยะเวลา 5 ให้ผลผลิตน้อยที่สุด เนื่องจาก ดิน ความชื้น ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันฝนตก และอุณหภูมิแตกต่างกัน ในการทดลองนี้ดินและสภาพแวดล้อมของจังหวัดตรังและสงขลาแตกต่างกัน โดยที่จังหวัดตรังดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงกว่าที่จังหวัดสงขลา (ตารางที่ 1 และตารางผนวกที่ 8) ในขณะที่ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดการทดลองที่จังหวัดตรังน้อยกว่าจังหวัดสงขลา แต่ที่จังหวัดตรังมีการกระจายตัวของน้ำฝนตลอดการทดลองมากกว่าจังหวัดสงขลา ซึ่งพิจารณาจากจำนวนวันฝนตกและความชื้นในดินที่สูงกว่าตลอดการทดลอง (ตารางผนวกที่ 6 และตารางผนวกที่ 7) ส่งผลให้มันสำปะหลังทั้งสองสถานที่ให้ผลผลิตน้ำหนักไบโอดีเซลแตกต่างกัน กอบเกียรติและคณะ (2554) ได้แนะนำว่า มันสำปะหลังสามารถปลูกได้ในพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ อินทรีย์วัตถุน้อยกว่า 2% ธาตุอาหารในดินไม่สูงมากนัก ความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง 5-6 เป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง และไม่เป็นดินเค็ม มีฟอสฟอรัสอยู่ที่ 5-15 มิลลิกรัมต่อกรัม โพแทสเซียมอยู่ที่ 38-64 มิลลิกรัมต่อกรัม แคลเซียมอยู่ที่ 125-2,500 มิลลิกรัมต่อกรัม แมกนีเซียมอยู่ที่ 167-183 มิลลิกรัมต่อกรัม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยปีละ 1,000-1,500 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย 25-29 องศาเซลเซียส เก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุประมาณ 8-18 เดือน พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ผลผลิตแต่ละพื้นที่จึงขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝน และคุณลักษณะของดินที่ปลูกเป็นสำคัญ

การเก็บเกี่ยวน้ำหนักผลผลิตไบโอดีเซลของมันสำปะหลังครั้งที่ 3 พบว่า ผลผลิตไบโอดีเซลของมันสำปะหลังพันธุ์ เกษตรศาสตร์ 50 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 ระยะเวลา 72 ระยะเวลา 5 และมีความแตกต่างกันทางสถิติกับมันสำปะหลังพันธุ์ระยะเวลา 7 ใบพอม ในขณะที่มันสำปะหลังใบพอมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับมันสำปะหลังพันธุ์ระยะเวลา 5 ระยะเวลา 72 และระยะเวลา 7 แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์ใบพอม โดยมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตน้ำหนักไบโอดีเซลที่สูงที่สุด เท่ากับ 3,230 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือ พันธุ์ห้วยบง 60 ระยะเวลา 72 ระยะเวลา 5 ระยะเวลา 7 ซึ่งให้น้ำหนักผลผลิตไบโอดีเซลต่อไร่ เท่ากับ 2,978 2,815 2,756 และ 2,385 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่มันสำปะหลังพันธุ์ใบพอมให้ผลผลิตน้อยที่สุด เท่ากับ 2,148 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 2) ซึ่งสอดคล้องกับ จิระและคณะ (2556) ดำเนินการทดลองปลูกเปรียบเทียบการให้ผลผลิตไบโอดีเซลของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้น้ำหนักผลผลิตไบโอดีเซลที่สูงที่สุด

การเก็บเกี่ยวน้ำหนักผลผลิตใบสดของมันสำปะหลังครั้งที่ 4 พบว่า น้ำหนักผลผลิตใบสดของมันสำปะหลังทุกพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมันสำปะหลังพันธุ์ใบพอมให้น้ำหนักผลผลิตใบสดสูงสุดเท่ากับ 3,393 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ห้วยบง 60 ระยอง 72 ระยอง 5 ซึ่งให้น้ำหนักผลผลิตใบสดต่อไร่ เท่ากับ 2,948 2,622 2,504 2,504 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7 ให้ผลผลิตน้อยที่สุด เท่ากับ 2,459 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 2) ซึ่งสอดคล้องกับ จิระและคณะ (2556) ดำเนินการทดลองปลูกเปรียบเทียบการให้ผลผลิตใบของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา พบว่า น้ำหนักผลผลิตใบสดของมันสำปะหลังทุกพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7 ให้น้ำหนักผลผลิตใบสดน้อยที่สุด

การเก็บเกี่ยวน้ำหนักผลผลิตใบสดของมันสำปะหลังครั้งที่ 5 พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ห้วยบง 60 ระยอง 7 ระยอง 5 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความแตกต่างกันทางสถิติกับมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 และพันธุ์ใบพอม ในขณะที่พันธุ์ระยอง 5 ระยอง 72 ใบพอม ระยอง 7 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้น้ำหนักผลผลิตใบสดสูงสุดเท่ากับ 1,689 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือ ห้วยบง 60 ระยอง 7 ระยอง 5 ใบพอม ซึ่งให้น้ำหนักผลผลิตใบสดต่อไร่ เท่ากับ 1,615 1,319 1,304 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 ให้น้ำหนักผลผลิตใบสดน้อยที่สุด เท่ากับ 1,126 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 3) น้ำหนักผลผลิตใบสดของมันสำปะหลังครั้งที่ 5 พบว่า แต่ละพันธุ์ให้น้ำหนักผลผลิตใบสดต่อรือน้อยกว่าครั้งที่ 2 - 4 เนื่องจากฝนทิ้งช่วงหลังจากใส่ปุ๋ย ทั้งนี้ขึ้นกับจังหวะพัฒนาการของต้นและการได้รับน้ำฝนที่ก่อนหน้านี้มีการทิ้งช่วงระยะหนึ่ง ทำให้การเจริญเติบโตไม่เท่าควร ซึ่งสอดคล้องกับ Anon (1985) กล่าวว่า สภาพแวดล้อมมีบทบาทสำคัญต่อการแสดงออกของพันธุ์ในการให้ผลผลิตยอดมันสำปะหลังเป็นอย่างยิ่ง

ตารางที่ 2 น้ำหนักผลผลิตใบสดของมันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ ในการเก็บเกี่ยว 5 ครั้ง

	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
พันธุ์	เก็บ 2 พ.ย.54 (กก. /ไร่)	4 ม.ค.54 (กก. /ไร่)	6 มี.ค.55 (กก. /ไร่)	16 พ.ค.55 (กก. /ไร่)	10 ก.ค.55 (กก. /ไร่)
ระยอง 5	994	2,074 ^a	2,756 ^{abc}	2,504	1,304 ^{abc}
ระยอง 72	1,034	2,207 ^a	2,815 ^{abc}	2,504	1,126 ^c
เกษตรศาสตร์ 50	1,489	2,593 ^a	3,230 ^a	2,948	1,689 ^a
ห้วยบง 60	978	2,637 ^a	2,978 ^{ab}	2,622	1,615 ^{ab}
ใบพอม	441	993 ^b	2,148 ^c	3,393	1,200 ^{bc}
ระยอง 7	1,301	2,074 ^a	2,385 ^{bc}	2,459	1,319 ^{abc}
C.V. (%)	40.6	25.4	17.1	21.4	20.4

หมายเหตุ ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

น้ำหนักผลผลิตใบแห้งน้อยที่สุด เท่ากับ 179 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 3) ซึ่งสอดคล้องกับ จิระและคณะ (2556) ดำเนินการทดลองปลูกเปรียบเทียบการให้ผลผลิตใบแห้งของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา พบว่า น้ำหนักผลผลิตใบแห้งของมันสำปะหลังทุกพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับผลิตใบ เนื่องมาจากนำไปทำให้แห้งแล้วได้น้ำหนักแห้งมาก

ตารางที่ 3 น้ำหนักผลผลิตใบแห้งของมันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆ ในการเก็บเกี่ยว 5 ครั้ง

	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
พันธุ์	เก็บ 2 พ.ย.54 (กก. /ไร่)	4 ม.ค.54 (กก. /ไร่)	6 มี.ค.55 (กก. /ไร่)	16 พ.ค.55 (กก. /ไร่)	10 ก.ค.55 (กก. /ไร่)
ระยอง 5	183	420 ^a	369	349	211 ^{bc}
ระยอง 72	186	512 ^a	384	339	181 ^c
เกษตรศาสตร์ 50	272	528 ^a	476	436	291 ^a
ห้วยบง 60	189	577 ^a	415	371	259 ^{ab}
ใบพอม	92	203 ^b	343	516	179 ^c
ระยอง 7	230	388 ^{ab}	302	341	209 ^{bc}
C.V. (%)	36.5	25.4	22.7	22.8	20.2

หมายเหตุ ตัวเลขในสมมติเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

2.3 น้ำหนักผลผลิตใบสด รวม 5 ครั้ง

จากตารางที่ 4 ผลผลิตใบสดของมันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ รวม 5 ครั้งตลอดการทดลอง พบว่า น้ำหนักผลผลิตใบสดของมันสำปะหลังทุกพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้น้ำหนักผลผลิตใบสดสูงที่สุด เท่ากับ 11,941 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือ พันธุ์ห้วยบง 60 ระยอง 72 ระยอง 7 ระยอง 5 ซึ่งให้น้ำหนักผลผลิตใบสดกิโลกรัมต่อไร่ เท่ากับ 10,830 9,689 9,511 9,182 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่มันสำปะหลังพันธุ์ใบพอมให้น้ำหนักผลผลิตใบสดน้อยที่สุด เท่ากับ 8,148 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4) ซึ่งสอดคล้องกับ จิระและคณะ (2556) รายงานการเปรียบเทียบการให้ผลผลิตใบของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา พบว่า น้ำหนักผลผลิตใบสดของมันสำปะหลังทุกพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้น้ำหนักผลผลิตใบสดสูงที่สุด และจากการทดลองนี้ จะพบว่า มันสำปะหลังทุกพันธุ์ที่ตรงให้ผลผลิตน้ำหนักใบสดมากกว่าที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา เนื่องมาจากสภาพดินที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตรังมีความอุดมสมบูรณ์มากกว่าที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา (ตารางที่ 1 และ ตารางผนวกที่ 8) สภาพแวดล้อมที่มีความชุ่มชื้นสูง และจำนวนวันฝนตกที่สูงกว่า (ตารางผนวกที่ 6 และตารางผนวกที่ 7)

2.4 น้ำหนักผลผลิตใบแห้ง รวม 5 ครั้ง

ผลผลิตใบแห้งของมันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ รวม 5 ครั้งตลอดการทดลอง พบว่า น้ำหนักผลผลิตใบแห้งของมันสำปะหลังทุกพันธุ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้น้ำหนักผลผลิตใบแห้งสูงที่สุด เท่ากับ 2,002 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือ พันธุ์ห้วยบง 60 ระยะเวลา 72 ระยะเวลา 5 ระยะเวลา 7 ซึ่งให้น้ำหนักใบแห้งต่อไร่ เท่ากับ 1,811 1,602 1,525 1,470 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่มันสำปะหลังพันธุ์ใบพอมให้น้ำหนักผลผลิตใบแห้งน้อยที่สุด เท่ากับ 1,332 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4) จิระและคณะ, (2556) ดำเนินการทดลองปลูกเปรียบเทียบการให้ผลผลิตใบของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา พบว่า น้ำหนักผลผลิตใบแห้งของมันสำปะหลังทุกพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้น้ำหนักผลผลิตใบแห้งสูงที่สุด นอกจากนี้ วัฒนะ วัฒนานนท์และคณะ (2551) ได้คัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลังที่ให้ผลผลิตใบสูงใช้เป็นแหล่งโปรตีนสำหรับการผลิตอาหารสัตว์ พบว่า พันธุ์เป็นปัจจัยการผลิตที่มีอิทธิพลต่อการผลิตยอดมันสำปะหลังแห้งมากกว่าปัจจัยอื่น ๆ เนื่องจากพันธุ์มีความแตกต่างกันมากในการให้ผลผลิตใบแห้ง

2.5 อัตราการลดลงของน้ำหนักผลผลิตใบสดของมันสำปะหลัง

ผลผลิตใบสดมันสำปะหลังเมื่อนำมาตากแดดให้แห้งมีอัตราการลดลงของน้ำหนักสดอยู่ที่ระหว่าง 83.23 เปอร์เซ็นต์ ถึง 84.54 เปอร์เซ็นต์ มันสำปะหลังพันธุ์ระยะเวลา 7 มีอัตราการลดลงของน้ำหนักผลผลิตใบสดมากที่สุด เท่ากับ 84.54 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ พันธุ์ใบพอม ระยะเวลา 72 ระยะเวลา 5 ห้วยบง 60 ซึ่งมีอัตราการลดลงของน้ำหนักสด เท่ากับ 83.65 83.46 83.39 83.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีอัตราการลดลงของน้ำหนักสดน้อยที่สุด เท่ากับ 83.28 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 น้ำหนักผลผลิตใบสดและใบแห้งของมันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ รวม 5 ครั้งตลอดการทดลอง

พันธุ์	น้ำหนักผลผลิตใบสด (กก./ไร่)	น้ำหนักผลผลิตใบแห้ง (กก./ไร่)	อัตราการลดลง (%)
ระยะเวลา 5	9,182	1,525 ^{ab}	83.39
ระยะเวลา 72	9,689	1,602 ^{ab}	83.46
เกษตรศาสตร์ 50	11,941	2,002 ^a	83.23
ห้วยบง 60	10,830	1,811 ^a	83.28
ใบพอม	8,148	1,332 ^b	83.65
ระยะเวลา 7	9,511	1,470 ^b	84.54
C.V. (%)	17.6	18.1	-

หมายเหตุ ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

ตลอดการทดลองไม่พบโรคและแมลงเข้าทำลายมันสำปะหลัง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดลองเปรียบเทียบการให้ผลผลิตใบของพันธุ์มันสำปะหลังจำนวน 6 พันธุ์ พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมในการปลูกเพื่อผลิตใบสำหรับเลี้ยงสัตว์เนื่องจาก ให้ผลผลิตน้ำหนักใบสด และน้ำหนักใบแห้งต่อไร่สูงที่สุด เท่ากับ 11,941 และ 2,002 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในการตัดยอดมันสำปะหลังสมควรตัดจำนวน 4 – 5 ครั้ง ต่อปี ให้ตัดครั้งแรกที่มันสำปะหลังอายุได้ 3 เดือนนับจากวันปลูก หลังจากนั้นให้ตัดทุก ๆ 2 เดือน นอกจากนี้ พันธุ์นี้ยังให้ผลผลิตหัวสูงอีกด้วย (จิระและคณะ, 2556) เมื่อต้องการปลูกใหม่ให้เว้นใบไว้หนึ่งเดือนเพื่อชูดหัวมันสำปะหลัง ซึ่งจะทำได้รายได้จากการขายหัวด้วย จึงมีความเหมาะสมที่สุดในการปลูกในสภาพแวดล้อมที่คล้ายคลึงศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตรัง ซึ่งเป็นชุดดินย่านตาขาว มีลักษณะพื้นที่ เป็นที่ราบถึงที่ราบลุ่มความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ มีลักษณะเนื้อดินบนเป็นดินร่วน ร่วนเหนียว ร่วนเหนียวปนทราย และมีปริมาณน้ำฝนรวมอยู่ในระหว่าง 2,335.4 - 2,579.1 มิลลิเมตรต่อปี

คำแนะนำพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อผลิตใบสำหรับเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสม สำหรับจังหวัดตรัง ได้แก่ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และพันธุ์ห้วยบง 60 การตัดยอดมันสำปะหลังสามารถตัดได้ 4-5 ครั้งต่อปี ปลูกเพื่อตัดใบเลี้ยงสัตว์ตัดได้ประมาณ 1-3 ปี และในปีสุดท้ายสามารถไว้หัวก่อนเลิกปลูกได้อีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

ในการทดลองนี้ควรที่จะมีการวัดความสูง ทรงพุ่ม นำใบไปวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีน และเก็บเกี่ยวผลผลิตหัวสดที่อายุ 12 เดือนให้นำผลผลิตหัวสดที่ได้มาหาเปอร์เซ็นต์มันแห้งและเปอร์เซ็นต์แป้งด้วยจะทำให้การทดลองนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น สำหรับการที่จะตัดใบก็ครั้งนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้ปลูกถ้าต้องการปลูกเพื่อนำผลผลิตหัวมันสำปะหลังแนะนำให้ตัดใบจำนวนครั้งน้อยลง

ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมและขยายผลหลายพื้นที่ในจังหวัดแถบกลางสุดของประเทศ และภาคใต้ตอนบนด้วย เพื่อให้มีข้อมูลครอบคลุม ทั่วพื้นที่เป้าหมาย และเปิดโอกาสให้เกษตรกรได้สัมผัสเพื่อนำไปใช้ได้เหมาะสม ข้อควรระวังไม่ควรไปปลูกในแหล่งที่ปลูกยาง หรือแซมยาง เนื่องจากเป็นพืชอาศัยของโรครากขาว ยางพารา ในการผลิตใบมันสำปะหลังเพื่อนำไปเลี้ยงสัตว์ต้องผ่านขบวนการเพื่อลดปริมาณไซยาไนด์ก่อน สามารถทำได้โดยตากหรือหมักการสับช่วยลดไซยาไนด์รวดเร็ว โดยลดได้ 69-81% หลังสับทิ้งไว้ 1 คืน ใบมันตากแห้งมีความชื้น < 10 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 3-4 วันมีคุณภาพดี เมื่ออบจะได้อาหารแห้งที่มีความฟอสฟอรัสสูง ผลผลิตทั้งหมดทั้ง 2 ชนิดเก็บรักษาได้นาน 7 เดือนในถุงพลาสติกปิดสนิท การทำใบมันอัดฟ่อนช่วยลดความฟอสฟอรัสของใบมันตากแห้ง วิธีทำที่เหมาะสม คือ ทูบให้ส่วนลำต้นมันแตกแล้วตาก 3 วัน (ความชื้น 23-29 เปอร์เซ็นต์) ก่อนอัดฟ่อน การทำใบมันหมักที่เหมาะสมคือสับใบมันให้มีขนาดเล็ก 2-3 เซนติเมตร ทิ้งไว้ 1 คืน ผสมมันเส้นหรือกากน้ำตาลหรือน้ำหมักชีวภาพอัตรา 5 เปอร์เซ็นต์ หรือหัวมันสด 30-50 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักหมักในภาชนะที่กันอากาศเข้า-ออก และไล่อากาศออกได้ง่าย เช่น ถุงพลาสติกหรือถังพลาสติกอัดให้แน่นแล้วปิดให้สนิทวางในที่กั้นฝน 1 เดือน สามารถเก็บรักษาได้นาน 5 เดือนขึ้นไป (ภาพผนวกที่ 3) (นิลกุลและคณะ, 2551)

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ใช้เป็นคำแนะนำพันธุ์ที่เหมาะสมเพื่อการผลิตใบเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์
2. เป็นข้อมูลในการทดสอบและขยายผลในหลายพื้นที่

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2552. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. 2. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา: กรุงเทพฯ. 31-34 หน้า.
- กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ วลัยพร ศะศิประภา นาวิ จิระชีวี ก้อนทอง พัวประโคน โสภิตา สมคิด นาฏญา โสภารังษี เจริญสถาพร เบญจมาศ คำสืบ นริลักษณ์ วรรณสาย และอนุชิต ฉ่ำสิงห์. 2554. ดิน น้ำและการจัดการปลูกลำไยสำหรับปลูก. สถาบันวิจัยพืชไร่. 48 หน้า.
- จิระ สุวรรณประเสริฐ กลอยใจ คงเจียง และเกษตรชาติ ทองนุ้ย. 2556. การเปรียบเทียบการให้ผลผลิตใบของพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์. รายงานผลการวิจัยและทดสอบประจำปี 2555. ณ ห้องประชุมตลาดกลางยางพาราหาดใหญ่. สงขลา, 21-22 มีนาคม 2556.
- แฉล้ม มาศวรรณ. 2552. ใช้มันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์. น.ส.พ. กสิกร ปีที่ 82 2: 13-25.
- นิลกุล ทวีกุล เพียงเพ็ญ ศรวัต แฉล้ม มาศวรรณ ศรีสุตา ทิพย์รักษ์ บุญช่วย สงฆนาม เทวา เมลาณนธ์ อัจฉรา ลิมศิลา และสมศักดิ์ ทองศรี. 2551. การตอบสนองของพันธุ์ต่อเทคโนโลยีการแปรรูปใบมันสำปะหลังเพื่อเป็นอาหารสัตว์. ใน รายงานผลงานวิจัยปี 2551 ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร. 176-196 หน้า.
- จำเริญ นามสีลี สุภาพร มนต์ชัยกุล วรรณมา อ่างทอง และพิมพ์ภาพ พลเสน. 2542. การประเมินค่าการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุ และพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของอาหารสัตว์โดยวิธี Hohenheim Gas Test (2) วัตถุอาหารสัตว์. กรมปศุสัตว์.
- วัฒน์ วัฒนานนท์ อัจฉรา ลิมศิลา เพียงเพ็ญ ศรวัต และไรน์ฮาร์ด เฮาเลอร์. 2551. การคัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลังที่ให้ผลผลิตใบสูงใช้เป็นแหล่งโปรตีนสำหรับการผลิตอาหารสัตว์. วารสารวิชาการเกษตร 26: 117-129.
- สุกัญญา จิตตพรพงษ์. 2543. รูปแบบธุรกิจและการใช้มันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์. เอกสารประกอบการบรรยายในการสัมมนาวิชาการเรื่อง "การพัฒนามันสำปะหลังของไทย" สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร ณ โรงแรมมารวยการ์เด็น กรุงเทพฯ. 11 กรกฎาคม 2543. 15 หน้า.
- สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดตรัง. 2553. ตรังแจกหญ้าแห้ง-หญ้าหมักช่วยสัตว์เลี้ยงกว่าร้อยละ. สืบค้นจาก: <http://www.manager.co.th/South/ViewNews.aspx?NewsID=9530000052541&TabID=3&> [5 มิ.ย.58].
- สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดตรัง. 2558. จำนวนสัตว์เลี้ยงในจังหวัดตรัง. สืบค้นจาก: <http://pvlo-trg.dld.go.th/th2/> [5 มิ.ย. 2558].
- สถานีพัฒนาอาหารสัตว์ตรัง. 2558. ตรังแล้งจัดขาดแคลนหญ้าเลี้ยงสัตว์. สืบค้นจาก: <http://www.komchadluek.net/detail/20150331/203935.html> [5 มิ.ย.58].
- สถานีอุตุนิยมวิทยาคลองหอยโข่ง. 2555. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจังหวัดตรังในปีพ.ศ. 2554 - 2555. กรมอุตุนิยมวิทยา. กระทรวงเทคโนโลยีและการสื่อสาร.
- สถานีอุตุนิยมวิทยาตรัง. 2555. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจังหวัดตรังในปีพ.ศ. 2554 - 2555. กรมอุตุนิยมวิทยา. กระทรวงเทคโนโลยีและการสื่อสาร.
- Anon. 1985. Cassava Program. Annulreport Centro Internacional de Agricultura Tropical cali Colombia. 371p.

- Ping, J.J. and Z.Z.Tang. 2001. The use of cassava root and silage of leaf for pig feeding in Yunnan province of China. Pages 527-537. *In* : Proc.6th Regional workshop. Feb.21-25, 2000. Ho Chi Minh City.
- Wanapat, M,; A. Petlum and O. Pinya. 2000. Supplementation of cassava hay to replace *Animal Science*. 13:600-181.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ลักษณะประจำพันธุ์มันสำปะหลังที่ทำการทดลอง

พันธุ์	ผลผลิตหัวสด (ตัน/ไร่)	เปอร์เซ็นต์แป้ง	ลักษณะเด่น	ลักษณะประจำพันธุ์	ข้อดี
ระยอง 5	4.4 ตัน/ไร่	แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝน 22.7 % แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง 25-27 %	1. ผลผลิตหัวสดสูง 4.42 ตัน/ไร่ 2. ผลผลิตมันแห้งสูง 1.55 ตัน/ไร่ และผลผลิตแป้ง 1.03 ตัน/ไร่ 3. มีความงอกของท่อนพันธุ์ที่ใช้ปลูกดี และต้นพันธุ์อยู่รอดจนถึงเวลาเก็บเกี่ยวสูง 93 % 4. มีเสถียรภาพและการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี	ลำต้นสีเขียวอมน้ำตาล สูงประมาณ 170 เซนติเมตร มีระดับการแตกกิ่ง 2-3 ระดับ ความสูงของการแตกกิ่งระดับแรก 100-120 เซนติเมตร มุมของกิ่ง 15-30 องศา แผ่นใบมีรูปร่างเป็นแบบใบหอก ใบแก่สีเขียวเข้ม ก้านใบสีแดงเข้ม ยอดอ่อนสีม่วงอมน้ำตาล หัวรูปร่างป้อมอ้วน เปลือกสีน้ำตาลอ่อน เนื้อสีขาว	ผลผลิตสูง เปอร์เซ็นต์แป้งสูงปานกลาง มีเสถียรภาพ ทนแล้ง
ระยอง 7	6.1 ตัน ไร่	แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝน 23 % แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง 27-29%	1. ปลูกปลายฤดูฝนได้ดี เนื่องจากงอกเร็ว และมีความอยู่รอดสูง 2. ผลผลิตหัวสดสูงถึง 6.08 ตันต่อไร่ 3. มีปริมาณแป้งสูง 27.7 เปอร์เซ็นต์ 4. เหมาะสำหรับการใช้เครื่องชุดมันสำปะหลังตัด	ต้นสีน้ำตาลอ่อน ต้นตั้งตรง ไม่โค้งงอ ไม่แตกกิ่ง เมื่ออายุ 1 ปี สูง 183 เซนติเมตร มีจำนวนลำต้นที่แตกจากท่อนปลูกมากกว่าพันธุ์อื่นๆ ก้านใบสีเขียวอ่อน แฉกใบกลางเป็นรูปใบหอก	ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์แป้งสูง ต้นพันธุ์คุณภาพดี ทนแล้ง

พันธุ์	ผลผลิตหัวสด (ตัน/ไร่)	เปอร์เซ็นต์แป้ง	ลักษณะเด่น	ลักษณะประจำพันธุ์	ข้อดี
ระยอง 7	6.1 ตัน/ไร่	แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝน 23 % แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง 27-29%	ท้ายแทรกเตอร์ หรือเครื่องขุดด้วยมือ เนื่องจากไม่มีก้านของหัว และมีจำนวน หัวมากออกรอบโคนต้น	ใบและยอดอ่อนสีเขียว เนื้อของหัวสีขาว ไม่มีก้านหัว	ผลผลิตและ เปอร์เซ็นต์แป้งสูง ต้นพันธุ์คุณภาพดี ทนแล้ง
ระยอง 72	5.1 ตัน/ไร่	แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝน 20-22 % แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง 24 %	1. ผลผลิตหัวสดสูง 5.09 ตัน/ไร่ 2. ผลผลิตแป้งสูง 1.07 ตัน/ไร่ 3. ผลผลิตมันแห้งสูง 1.71 ตัน/ไร่ 4. ปรับตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมของ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยให้ผลผลิต หัวสด 5.55 ตัน/ไร่ ผลผลิตแป้ง 1.23 ตัน/ไร่ และผลผลิตมันแห้ง 1.91 ตัน/ไร่ 5. ท่อนพันธุ์มีความอยู่รอดถึงเก็บเกี่ยว สูงถึง 92 % 6. ทรงต้นดี แดกกิ่งบ้างเล็กน้อยใน ระดับที่สูงจากโคนต้น สามารถทำให้ ขยายพันธุ์ได้มากขึ้น	ลำต้นสีเขียวเงินสูงประมาณ 200 เซนติเมตร มีระดับการแตกกิ่ง 0- 1 ระดับ ความสูงของการแตกกิ่ง ระดับแรก 130-140 เซนติเมตร กิ่งทำมุมกับลำต้น 60-75 องศา ใบแก่สีเขียวเข้ม ก้านใบสีแดงเข้ม ความยาวก้านใบ 25-30 เซนติเมตร ยอดอ่อนสีม่วง เปลือกหัวสีขาวนวล เนื้อในสีขาว	ผลผลิตสูง ต้น พันธุ์คุณภาพดี ทนแล้ง มี เสถียรภาพ
เกษตรศาสตร์ 50	๔.๔ ตัน / ไร่	แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝน 23 % แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง 28 %	งอกดี หัวดก และมีลักษณะเป็นกลุ่ม มี ปริมาณแป้งในหัวสูง	ยอดอ่อนมีสีม่วง ไม่มีขน ใบที่ เจริญเต็มที่สีเขียวอมม่วงลำต้น โค้งเล็กน้อย สีเขียวเงิน สูง 180- 250 ซม. แดกกิ่งระดับแรกที่ ความสูง 80-150 ซม.	ปรับตัวเข้ากับ สภาพแวดล้อม ต่าง ๆ ได้ดี

พันธุ์	ผลผลิตหัวสด (ตัน/ไร่)	เปอร์เซ็นต์แป้ง	ลักษณะเด่น	ลักษณะประจำพันธุ์	ข้อดี
หัวยบง 60	5.8 ตัน/ไร่	แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝน 22-25 % แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง 27 -30%	มีผลผลิตและปริมาณแป้งสูง	ลำต้นสูง 180-250 ซม. ยอดสีม่วงอ่อน และไม่มีขนอ่อน ต้นใบเขียวอมม่วง ลำต้นสีเขียวเงิน	ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดี
ใบพอม	หมายเหตุเป็นพันธุ์ที่ยังไม่ได้รับรองพันธุ์ (เป็นเบอร์อยู่ในขั้นตอนการคัดเลือกพันธุ์) ที่เอาเข้ามาเปรียบเทียบเพราะใบพอมน่าจะทำให้การบังแสงกันเองในทรงพุ่มน้อยกว่า				

ภาพผนวกที่ 1 มันสำปะหลังแต่ละพันธุ์ที่ทำการทดลอง



พันธุ์ระยอง 5



พันธุ์ระยอง 72



พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50



พันธุ์ห้วยบง 60



พันธุ์ใบผอม



พันธุ์ระยอง 7

ภาพผนวกที่ 2 แสดงการตัดใบไม้สำหรับปลูก



ตารางผนวกที่ 2 คุณค่าทางโภชนาการของไขมันสำปะหลังแห้ง

คุณค่าทางโภชนาการ	ไขมันสำปะหลังแห้ง (1)	ยอดและไขมันสำปะหลังแห้ง (2)
ความชื้น (%)	9.28	10.05
โปรตีนรวม (%)	23.10	18.78
เยื่อใย (%)	21.11	16.20
ไขมัน (%)	7.24	6.18
ถั่ว (%)	5.72	9.27
แคลเซียม (%)	0.99	2.39
ฟอสฟอรัส (%)	0.73	0.20
กรดอะมิโนที่จำเป็น (%)		
ไลซีน	6.77	-
เมทไทโอนีน	1.68	-
ทริปโตเฟน	1.77	-
ทรีโอนีน	4.88	-

ที่มา : สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตรองค์การมหาชน (2558)

<http://kasetinfo.arda.or.th/arda/cassava/?p=1066>

ตารางผนวกที่ 3 ปริมาณของกลูโคซายด์ในส่วนต่าง ๆ ของมันสำปะหลัง

ส่วนของมันสำปะหลัง	ปริมาณ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
ใบ	83-878
เปลือก	105-1,110
เนื้อ	5-490

ที่มา : Martin (1984)

ตารางผนวกที่ 4 ระดับการใช้ไขมันสำปะหลังแห้งในสูตรอาหารสัตว์ชนิดต่าง ๆ

ชนิดสัตว์	ระดับไขมันสำปะหลังแห้งในสูตรอาหาร (%)
สุกร (รุ่น-ขุน)	3-5
ไก่เนื้อ เป็ดเนื้อ	3-5
ไก่ไข่ เป็ดไข่	3-7
โคเนื้อ-โคนม (สูตรอาหารชั้น)	10-25
โคเนื้อ-โคนม (สูตรอาหารผสมเสร็จ TMR)	30-40
แพะ-แกะ (สูตรอาหารชั้น)	10-20

ที่มา : สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตรองค์การมหาชน (2558)

<http://kasetinfo.arda.or.th/arda/cassava/?p=1066>

ตารางผนวกที่ 5 ผลการใช้มันเส้นและไขมันสำปะหลังแห้งในสูตรอาหารผสมเสร็จ เปรียบเทียบการให้สูตรอาหารสำเร็จรูปทั่วไป (แยกส่วนให้) เลี้ยงโคนม

สมรรถภาพการผลิต	สูตรมันเส้น + ไขมันสำปะหลัง	สูตรทั่วไป
ปริมาณน้ำนมที่ไขมัน 4 % (กก./วัน)	15.11	14.27
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำนมที่ไขมัน (%)	0.79	0.88
ส่วนประกอบทางเคมีของน้ำนม (%)		
ไขมันนม	4.57	4.03
โปรตีน	3.61	3.14
แลคโตส	4.67	4.59
Solid not fat (SNF)	9.40	8.91
Total Solid (TS)	14.11	

ที่มา : สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตรองค์การมหาชน (2558)

<http://kasetinfo.arda.or.th/arda/cassava/?p=1066>

ภาคผนวกที่ 3 วิธีการลดปริมาณไนตริกออกไซด์ในไบมันส์สำหรับ



ไบมันส์ก่อนตากหรือหมัก



การสับ

ตากแดดไบมันส์



ถังพลาสติกสีน้ำเงินมีฝาล็อค และถุงพลาสติกใส่ตากหรือหมัก



ถังพลาสติกดำใช้ถุงใส่น้ำปิดแทนฝา ตากหรือหมัก



ถังพลาสติกดำพร้อมฝาปิดใช้ถุงใส่น้ำปิดแทนฝา



หมักในถุงพลาสติกไร้อากาศ

ตารางผนวกที่ 6 ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันฝนตก ความชื้นเฉลี่ย และอุณหภูมิเฉลี่ย ในจังหวัดตรังระหว่าง
มกราคม 2554 - ธันวาคม 2555 ที่มาสถานีอุตุนิยมวิทยาตรัง

เดือน/ปี	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	ความชื้นเฉลี่ย (%)	จำนวนวันฝนตก (วัน)
ม.ค. 54	123.2	26.43	79.29	15
ก.พ. 54	2.6	27.56	73.76	1
มี.ค. 54	448.7	26.9	82.58	18
เม.ย. 54	122.5	28.03	79.15	7
พ.ค. 54	156.3	28.13	83.87	18
มิ.ย. 54	106	27.99	83.69	17
ก.ค. 54	331.2	27.32	85.04	16
ส.ค. 54	208.5	26.94	85.48	18
ก.ย. 54	299.3	27.04	85.90	18
ต.ค. 54	167	26.97	85.26	23
พ.ย. 54	213.5	26.93	83.44	13
ธ.ค. 54	138.6	26.35	81.36	13
ม.ค. 55	112.7	26.38	82.43	17
ก.พ. 55	22.5	27.78	74.90	5
มี.ค. 55	184.2	27.42	80.48	13
เม.ย. 55	256.8	27.55	84.03	17
พ.ค. 55	238	27.79	85.04	18
มิ.ย. 55	280.2	27.81	81.41	15
ก.ค. 55	315	27.13	84.60	18
ส.ค. 55	228.4	27.43	82.75	14
ก.ย. 55	385	26.69	86.58	21
ต.ค. 55	168	27.09	84.04	16
พ.ย. 55	200.8	27.15	85.42	19
ธ.ค. 55	187.5	26.78	83.42	15
รวมปี 54	2,335.4	27.22	82.40	177
รวมปี 55	2,579.1	27.25	82.93	188

ตารางผนวกที่ 7 ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันฝนตก ความชื้นเฉลี่ย และอุณหภูมิเฉลี่ย ในจังหวัดตรังระหว่าง
มกราคม 2554 - ธันวาคม 2555 ที่มาสถานีอุตุนิยมวิทยาคลองห่อฝ้าย อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

เดือน/ปี	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	ความชื้นเฉลี่ย (%)	จำนวนวันฝนตก (วัน)
ม.ค. 54	116.7	23.9	74.79	12
ก.พ. 54	2.6	27.7	73.7	3
มี.ค. 54	287.7	27.3	79.51	17
เม.ย.54	111.6	28.1	76.9	9
พ.ค. 54	325.8	28.1	80.25	18
มิ.ย. 54	173.4	28.2	78.8	15
ก.ค. 54	74.6	27.7	77.60	12
ส.ค. 54	294.8	27.1	80.11	19
ก.ย. 54	172.9	27.2	80.1	17
ต.ค. 54	308.1	26.9	81.74	20
พ.ย. 54	562.2	26.7	81.9	12
ธ.ค. 54	643.2	26.3	82.6	17
ม.ค. 55	378.3	26.3	81.26	15
ก.พ. 55	10.8	27.6	75.4	2
มี.ค. 55	176.8	27.7	77.30	8
เม.ย.55	193.5	27.9	78.7	15
พ.ค. 55	58.6	28.2	76.3	15
มิ.ย. 55	99.2	28.4	73.8	10
ก.ค. 55	28.4	28	72.90	7
ส.ค. 55	127.2	27.9	72.73	12
ก.ย. 55	129.7	27.2	78.5	19
ต.ค. 55	188.7	26.9	80.37	18
พ.ย. 55	188.7	27.1	81.9	18
ธ.ค. 55	384.8	26.7	81.02	19
รวมปี 54	3,073.6	27.71	79	171
รวมปี 55	1964.7	27.49	77.52	158

ตารางผนวกที่ 8 คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ก่อนทำการทดลองในจังหวัดสงขลา

รายการทดสอบ	ผลทดสอบ
1. ความเป็นกรด - ด่าง	5.41
2. อินทรีย์คาร์บอน (%)	0.48
3. อินทรีย์วัตถุ (%)	0.83
4. ไนโตรเจน (%)	0.04
5. ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg/kg)	5.84
6. โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (mg/kg)	16.9
7. แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (cmol _c /kg)	1.37
8. แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (cmol _c /kg)	0.09
9. ความต้องการปูน (kg/rai)	80
10. การนำไฟฟ้า (ds/m)	0.01
11. เนื้อดิน	ดินร่วนปนทราย

ตารางผนวกที่ 9 น้ำหนักผลผลิตใบสดของมันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆ ในการเก็บเกี่ยว 4 ครั้งที่สุดยวิชัยพีชไร่สงขลา

พันธุ์	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
	17 ต.ค. 54 (กก./ไร่)	27 ธ.ค. 54 (กก./ไร่)	12 มี.ค. 55 (กก./ไร่)	17 พ.ค. 55 (กก./ไร่)
ระยอง 5	1,570	1,630	815	2,504
ระยอง 72	1,941	2,044	919	2,504
เกษตรศาสตร์ 50	2,133	2,148	1,111	2,948
ห้วยบง 60	2,059	1,941	1,111	2,622
ใบพอม	-	1,689	830	3,393
ระยอง 7	1,541	1,956	696	2,459
C.V. (%)	41.9	31.7	17.1	21.4

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีการ DMRT

ตารางผนวกที่ 10 น้ำหนักใบแห้งของมันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆ ในการเก็บเกี่ยว 4 ครั้ง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา

พันธุ์	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
	17 ต.ค. 54 (กก./ไร่)	27 ธ.ค. 54 (กก./ไร่)	12 มี.ค. 55 (กก./ไร่)	17 พ.ค. 55 (กก./ไร่)
ระยอง 5	369	408	169	211 ^b
ระยอง 72	473	442	177	231 ^{ab}
เกษตรศาสตร์ 50	485	491	220	354 ^a
ห้วยบง 60	430	429	219	312 ^{ab}
ใบพอม	-	400	152	283 ^{ab}
ระยอง 7	353	490	135	173 ^b
C.V. (%)	36.9	28.6	42.7	32.5

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 โดยวิธีการ DMRT

ตารางผนวกที่ 11 ผลผลิตใบสดและใบแห้งของมันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา รวม 4 ครั้ง ตลอดการทดลอง

พันธุ์	น้ำหนักใบสด	น้ำหนักใบแห้ง
	(กก./ไร่)	(กก./ไร่)
ระยอง 5	4,874	1,157
ระยอง 72	6,031	1,323
เกษตรศาสตร์ 50	6,578	1,557
ห้วยบง 60	5,596	1,389
ใบพอม	-	-
ระยอง 7	4,785	1,158
C.V. (%)	38.5	26.5

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 โดยวิธีการ DMR

ตารางผนวกที่ 12 แสดงความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิตใบสดของมันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ เก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 ในจังหวัดตรัง

Source of Variation	df	Sum of Squares	Mean Square	F
Replication(R)	3	6.3386458	2.1128819	0.26 ^{ns}
Treatment(T)	5	115.5830208	23.1166042	2.85 ^{ns}
Error	15	121.6857292	8.1123819	
Total	23	243.6073958		
C.V. (%)		40.6		

ตารางผนวกที่ 13 แสดงความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิตใบสดของมันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ เก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 ในจังหวัดตรัง

Source of Variation	df	Sum of Squares	Mean Square	F
Replication(R)	3	41.8212500	13.9404167	1.08 ^{ns}
Treatment(T)	5	326.0520833	65.2104167	5.06 ^{**}
Error	15	193.3762500	12.8917500	
Total	23	561.2495833		
C.V. (%)		25.4		

ตารางผนวกที่ 14 แสดงความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิตใบสดของมันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ เก็บเกี่ยวครั้งที่ 3 ในจังหวัดตรัง

Source of Variation	df	Sum of Squares	Mean Square	F
Replication(R)	3	40.4245833	13.4748611	1.38 ^{ns}
Treatment(T)	5	142.6329167	28.4724167	2.91 [*]
Error	15	146.6329167	9.7755278	
Total	23	329.4195833		
C.V. (%)		17.1		

ตารางผนวกที่ 15 แสดงความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิตใบสดของมันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ เก็บเกี่ยวครั้งที่ 4 ในจังหวัดตรัง

Source of Variation	df	Sum of Squares	Mean Square	F
Replication(R)	3	81.5533333	27.18444444	1.74 ^{ns}
Treatment(T)	5	122.7000000	24.5400000	1.57 ^{ns}
Error	15	234.1666667	15.61111111	
Total	23	438.4200000		
C.V. (%)		21.4		

ตารางผนวกที่ 16 แสดงความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิตใบสดของมันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ เก็บเกี่ยวครั้งที่ 5 ในจังหวัดตรัง

Source of Variation	df	Sum of Squares	Mean Square	F
Replication(R)	3	44.4133333	14.8044444	4.16 [*]
Treatment(T)	5	47.0133333	9.4026667	2.64 ^{ns}
Error	15	53.4266667	3.5617778	
Total	23	144.8533333		
C.V. (%)		20.4		

ตารางผนวกที่ 17 แสดงความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิตใบแห้งของมันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ เก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 ในจังหวัดตรัง

Source of Variation	df	Sum of Squares	Mean Square	F
Replication(R)	3	0.28968183	0.09656061	0.43 ^{ns}
Treatment(T)	5	3.24442583	0.6488851	2.90 ^{ns}
Error	15	3.35445017	0.22363001	
Total	23	6.88855783		
C.V. (%)		36.5		

ตารางผนวกที่ 18 แสดงความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิตใบแห้งของมันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ เก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 ในจังหวัดตรัง

Source of Variation	df	Sum of Squares	Mean Square	F
Replication(R)	3	5.77620379	1.92540126	2.32 ^{ns}
Treatment(T)	5	16.58298571	3.31659714	4.00 [*]
Error	15	12.44991546	0.8299436	
Total	23	34.80910496		
C.V. (%)		36.5		

ตารางผนวกที่ 19 แสดงความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิตใบแห้งของมันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ เก็บเกี่ยวครั้งที่ 3 ในจังหวัดตรัง

Source of Variation	df	Sum of Squares	Mean Square	F
Replication(R)	3	1.40186233	0.46728744	1.37 ^{ns}
Treatment(T)	5	3.29139433	0.65827887	1.92 ^{ns}
Error	15	5.13003267	0.34200218	
Total	23	9.82328933		
C.V. (%)		22.7		

ตารางผนวกที่ 20 แสดงความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิตใบแห้งของมันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ เก็บเกี่ยวครั้งที่ 4 ในจังหวัดตรัง

Source of Variation	df	Sum of Squares	Mean Square	F
Replication(R)	3	1.52603146	0.50867715	1.40 ^{ns}
Treatment(T)	5	4.51767887	0.90353578	2.49 ^{ns}
Error	15	5.44293929	0.36286262	
Total	23	11.48664963		
C.V. (%)		22.8		

ตารางผนวกที่ 21 แสดงความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิตใบแห้งของมันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ เก็บเกี่ยวครั้งที่ 5 ในจังหวัดตรัง

Source of Variation	df	Sum of Squares	Mean Square	F
Replication(R)	3	0.97331512	0.32443838	3.55 [*]
Treatment(T)	5	1.80757438	0.36151488	3.96 [*]
Error	15	1.370497113	0.09136608	
Total	23	4.15138063		
C.V. (%)		20.2		

ตารางผนวกที่ 22 แสดงความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิตใบสดของมันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ รวมเก็บเกี่ยว 5 ครั้ง ในจังหวัดตรัง

Source of Variation	df	Sum of Squares	Mean Square	F
Replication(R)	3	648.496667	216.165556	1.54 ^{ns}
Treatment(T)	5	1523.173333	304.634667	2.17 ^{ns}
Error	15	2109.903333	140.660222	
Total	23	4281.573333		
C.V. (%)		17.6		

ตารางผนวกที่ 23 แสดงความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิตใบแห้งของมันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ รวมเก็บเกี่ยว 5 ครั้ง ในจังหวัดตรัง

Source of Variation	df	Sum of Squares	Mean Square	F
Replication(R)	3	28.4379845	9.4793282	2.40 ^{ns}
Treatment(T)	5	54.1100158	10.8220032	2.74 ^{ns}
Error	15	59.3329395	3.9555293	
Total	23	141.8809398		
C.V. (%)		18.1		